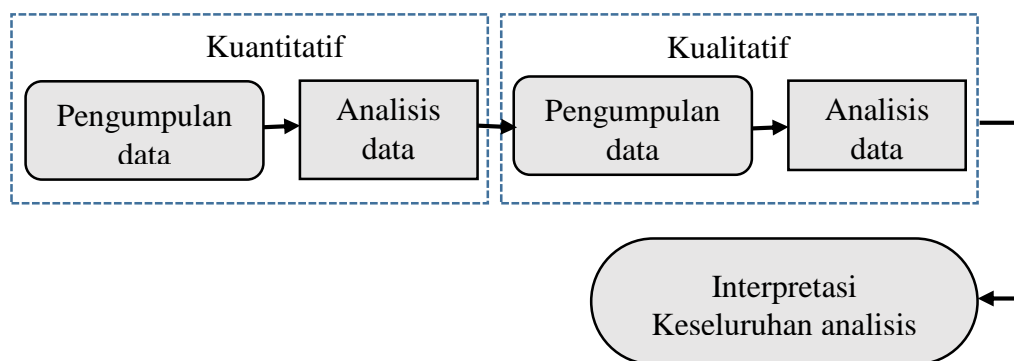


## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Desain Penelitian

Metode campuran (*mix method*) merupakan metode yang digunakan pada penelitian ini sedangkan desain yang digunakan yaitu desain *sequential explanatory*. Menurut (Creswell, 2018) desain *sequential explanatory* secara berurutan menggunakan metode penelitian kuantitatif kemudian metode penelitian kualitatif. skema desain *sequential explanatory* ditunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1 Desain Sequential Explanatory

Berdasarkan gambar 3.1 tahap pertama yaitu mengumpulkan data kuantitatif pada penelitian ini berupa hasil *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kreatif dan pemahaman konsep kemudian analisis data kuantitatif berupa analisis peningkatan indikator tertinggi dan terbesar pada keterampilan berpikir kreatif dan pemahaman konsep. Dilanjutkan dengan pengumpulan dan analisis data kualitatif dalam penelitian ini data yang digunakan yaitu data hasil wawancara siswa. Desain penelitian kuantitatif yang digunakan ialah *one-group pretest-posttest* ditunjukkan pada Tabel 3.1

Tabel 3. 1 Desain Penelitian

| O <sub>1</sub> | X | O <sub>2</sub> |
|----------------|---|----------------|
|----------------|---|----------------|

Keterangan:

- O<sub>1</sub> = Pemberian soal test awal
- O<sub>2</sub> = Pemberian soal test akhir
- X = Model pembelajaran PjBL dengan STEM

Berdasarkan Tabel 3.1 subjek yang digunakan pada penelitian ini hanya menggunakan satu kelompok tanpa kelompok pembanding. sebelum diberi perlakuan siswa melakukan *pretest* kemudian diberi perlakuan, dalam penelitian ini terdapat dua variabel terikat yaitu keterampilan berpikir kreatif dan pemahaman konsep pada materi alat optik. Sedangkan variabel bebas yaitu penerapan model PjBL dengan STEM setelah diberi perlakuan siswa melakukan *posttest* (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2012).

### 3.2 Populasi dan Sampel

Dalam penelitian ini populasi penelitiannya yaitu siswa kelas XI MIA disalah satu MA di kabupaten Majalengka. Subjek penelitian dilakukan pada satu kelas yang berjumlah 32 siswa, usia siswa berada pada rentang 15-17 tahun. Sampel dipilih secara *simple random sampling class* yaitu pemilihan sampel dengan cara memberikan peluang yang sama untuk anggota populasi siswa kelas XI MIA untuk dipilih sebagai anggota sampel (Creswell, 2008).

### 3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat pengumpul data untuk memperoleh data penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini merupakan instrumen tes dan non tes.

#### 3.3.1 Lembar Observasi Aktivitas Guru dan Siswa

Lembar observasi disusun untuk memperoleh data keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa pada tahapan pembelajaran PjBL dengan STEM. Instrumen lembar observasi aktivitas guru dan siswa dalam penelitian ini berbentuk *rating scale* observer hanya memberi tanda ceklis (✓) pada kolom ya dan tidak kemudian dilengkapi dengan kolom catatan untuk menggambarkan proses pembelajaran atau saran terhadap kekurangan proses pembelajaran. Proses penyusunan instrumen lembar observasi disesuaikan dengan RPP yang telah disusun. Diharapkan

Ghina Aghnia Nur Assyifaa, 2021

MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PJBL) DENGAN STEM UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

observasi ini dapat mengukur sejauh mana proses pembelajaran yang telah dirancang, terlaksana dalam proses pembelajaran. Lembar observasi aktivitas guru dan siswa dapat dilihat pada Lampiran B.1

### **3.3.2 Lembar Kerja Peserta Didik**

Lembar kerja peserta didik disusun untuk memperoleh data keterlaksanaan aktivitas siswa dalam pembelajaran alat optik menggunakan model pembelajaran PjBL dengan pendekatan STEM. Tes ini disusun berdasarkan tahap pembelajaran dari kegiatan awal, kegiatan inti sampai penutup yang terintegrasi sintak model pembelajaran PjBL dengan pendekatan STEM. LKPD diberikan kepada siswa pada pertemuan ke satu dan dua, hal tersebut selain untuk menganalisis keterlaksanaan aktivitas pembelajaran siswa dapat berguna untuk memperoleh deskripsi pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kreatif siswa. Lembar kerja peserta didik dapat dilihat pada Lampiran A.2

### **3.3.3 Tes Pemahaman konsep**

Tes pemahaman konsep disusun untuk memperoleh data peningkatan pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah treatment dilaksanakan. Lembar tes berupa tes objektif pilihan ganda berjumlah 10 butir soal. Tes ini disusun berdasarkan indikator pemahaman konsep oleh Anderson yang meliputi aspek menjelaskan, menarik inferensi, menafsirkan, membandingkan dan mengklasifikasikan. Kisi-kisi dan Instrumen pemahaman konsep dapat dilihat pada Lampiran B.2 dan Lampiran B.3.

### **3.3.4 Tes Keterampilan Berpikir Kreatif**

Menyusun tes kemampuan berpikir kreatif untuk memperoleh data peningkatan kemampuan berpikir siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Tes ini didasarkan pada indikator berpikir kreatif Torrance (1990), yang meliputi kelancaran, fleksibilitas, orisinalitas, dan keterampilan elaborasi. Keempat aspek tersebut tercermin dalam kegiatan berpikir kreatif, antara lain: 1) mengajukan pertanyaan, 2) menebak alasan, 3) menyempurnakan produk, dan 4) menebak hasil.

Kisi dan alat untuk keterampilan berpikir kreatif dapat dilihat pada Lampiran B.2 dan Lampiran B.3. Indikator berpikir kreatif berdasarkan keterampilan dan kegiatan berpikir kreatif dijelaskan pada Tabel 3.2

Tabel 3. 2 Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif

| <b>Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif</b> | <b>Deskripsi Kemampuan Berpikir Kreatif</b>                           |
|---|---|
| Kelancaran                                  | Mengajukan banyak pertanyaan serta menemukan fakta permasalahan       |
| Fleksibilitas                               | Mampu menebak sebab akibat suatu permasalahan                         |
| Keaslian                                    | Mampu menghasilkan frasa baru dan unik                                |
| Elaborasi                                   | Mampu merinci, memperkaya dan mengembangkan suatu gagasan atau produk |

### 3.3.5 Lembar Skala Sikap

Lembar skala sikap berupa kuesioner untuk memperoleh informasi mengetahui tanggapan siswa terhadap model pembelajaran PjBL dengan STEM dalam pembelajaran fisika pada materi alat optik. Dalam penelitian ini menggunakan angket skala Likert, dengan empat kategori yaitu sangat tidak setuju (STS), Tidak Setuju (TS) setuju (S), dan sangat setuju (SS). Lembar skala sikap dapat dilihat pada Lampiran B.4

## 3.4 Teknik Analisis Instrumen

Instrumen yang sudah disusun kemudian dilakukan analisis instrumen bertujuan untuk mengetahui kelayakan instrumen yang akan digunakan. Dalam penelitian ini instrumen tes keterampilan berpikir kreatif dan pemahaman konsep dianalisis menggunakan analisis instrumen: Uji validitas, Uji reliabilitas, Tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

### 3.4.1 Uji Validitas

Validitas merupakan uji instrumen yang dapat menunjukkan tingkat ketepatan instrumen tes dalam mengukur apa yang hendak diukur. Instrumen disebut valid jika mampu mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat dan mampu mengukur apa yang diinginkan.

Ghina Aghnia Nur Assyifaa, 2021

**MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PJBL) DENGAN STEM UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

### 3.4.1.1 Validitas konstruk

Tingkat validitas konstruk dilakukan dengan penilaian melalui judgement ahli. Instrumen perangkat pembelajaran ini di judgement oleh tiga ahli pembelajaran fisika. Menurut Delgado-Rico, Carrtero-Dios, & Ruch, (2012) perangkat pembelajaran disebut valid jika Indeks Validitas Isi  $IVI \geq 0,70$ . Nilai IVI diperoleh dari setiap ahli yang memberi pada lembar validasi kriteria “sesuai” dengan skor 1 dan “tidak sesuai” dengan skor 0. Kemudian dihitung menggunakan persamaan (3.1)

$$IVI = \frac{\text{Jumlah ahli yang memberi kriteria sesuai}}{\text{jumlah seluruh ahli}} \quad (3.1)$$

Adapun hasil uji validitas konstruk pada setiap butir soal, dapat dilihat pada Tabel 3.3 dan Tabel 3.4

Tabel 3. 3 Hasil Validitas Konstruk Instrumen pemahaman konsep

| No.<br>Soal | Ahli |    |     |    |   | IVI  | Keputusan |
|-------------|------|----|-----|----|---|------|-----------|
|             | I    | II | III | IV | V |      |           |
| 1           | 1    | 1  | 1   | 1  | 1 | 1,00 | Digunakan |
| 2           | 1    | 1  | 1   | 1  | 1 | 1,00 | Digunakan |
| 3           | 1    | 1  | 1   | 1  | 1 | 1,00 | Digunakan |
| 4           | 1    | 1  | 1   | 1  | 1 | 1,00 | Digunakan |
| 5           | 1    | 1  | 1   | 1  | 1 | 1,00 | Digunakan |
| 6           | 1    | 1  | 1   | 0  | 1 | 0,80 | Digunakan |
| 7           | 1    | 1  | 1   | 0  | 1 | 0,80 | Digunakan |
| 8           | 1    | 1  | 1   | 0  | 1 | 0,80 | Digunakan |
| 9           | 1    | 1  | 1   | 0  | 1 | 0,80 | Digunakan |
| 10          | 1    | 1  | 1   | 0  | 1 | 0,80 | Digunakan |

Tabel 3. 4 Hasil Hasil Validitas Konstruk Instrumen keterampilan berpikir kreatif

| No.<br>Soal | Ahli |    |     |    |   | IVI  | Keputusan |
|-------------|------|----|-----|----|---|------|-----------|
|             | I    | II | III | IV | V |      |           |
| 1a          | 1    | 1  | 1   | 1  | 1 | 1,00 | Digunakan |
| 1b          | 1    | 1  | 1   | 1  | 1 | 1,00 | Digunakan |
| 1c          | 1    | 1  | 1   | 1  | 1 | 1,00 | Digunakan |
| 2a          | 1    | 1  | 1   | 1  | 1 | 1,00 | Digunakan |

| No.<br>Soal | Ahli |    |     |    |   | IVI  | Keputusan |
|-------------|------|----|-----|----|---|------|-----------|
|             | I    | II | III | IV | V |      |           |
| 2b          | 1    | 1  | 1   | 1  | 1 | 1,00 | Digunakan |
| 2c          | 1    | 1  | 1   | 1  | 1 | 1,00 | Digunakan |
| 2d          | 1    | 1  | 1   | 1  | 1 | 1,00 | Digunakan |
| 3           | 1    | 1  | 1   | 0  | 1 | 0,80 | Digunakan |
| 4           | 1    | 1  | 1   | 0  | 1 | 0,80 | Digunakan |

Berdasarkan Tabel 3.3 dan Tabel 3.4 Instrumen tes pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif dapat digunakan karena dikatakan valid menurut ahli.

#### 3.4.1.2 Validasi Empirik

Dalam penelitian ini Uji validitas instrumen menggunakan analisis Rasch dengan *software* MINISTEP 4.8.0 pada menu *output Table 10 Item (column): fit order*. Sumintono & Widhiarso, (2015) menjelaskan bahwa item fit mampu menjelaskan butir soal tidak berfungsi normal atau berfungsi normal dalam melakukan pengukuran apa yang hendak diukur. Namun menurut (Smiley, 2015; Sabudin, dkk., 2018) suatu instrumen tes jika dianalisis menggunakan menu *point-measure correlation* hanya mampu menjelaskan daya pembeda instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu instrumen tes pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif maka pengukuran uji validitas instrumen ini dapat diperoleh dari menu *point-measure correlation* (PTMEASURE-AL COOR), *outfit Z-standard* (ZSTD), dan *outfit mean square* (MNSQ). Dilihat melalui nilai *logarithm odd unit (logit)* nilai yang diperoleh pada *software* MINISTEP melalui perhitungan fungsi logaritma dengan menggunakan fungsi *logit*, maka akan diperoleh interval yang sama pada mistar pengukuran. untuk mengukur validitas instrumen tes pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif dalam penelitian ini hanya menggunakan skor outfit *Z-standard* (ZSTD), dan *outfit mean square* (MNSQ). Adapun interpretasi dari Nilai OUTFIT (ZSTD) dan (MNSQ) yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3.5

Tabel 3. 5 Kriteria nilai ZSTD dan MNSQ

| Outfit | Nilai yang diterima         |
|--------|-----------------------------|
| MNSQ   | $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$   |
| ZSTD   | $-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$ |

(Sumintono &amp; Widhiarso, 2015).

Berikut hasil uji validitas instrumen tes pemahaman konsep dapat dilihat pada Gambar 3.2 sedangkan instrumen tes berpikir kreatif dapat dilihat pada Gambar 3.3

| ENTRY<br>NUMBER | TOTAL<br>SCORE | TOTAL<br>COUNT | MEASURE | MODEL<br>S.E. | INFIT |      | OUTFIT |      | PTMEASUR-AL |      | EXACT<br>OBS% | MATCH<br>EXP% | Item |     |
|-----------------|----------------|----------------|---------|---------------|-------|------|--------|------|-------------|------|---------------|---------------|------|-----|
|                 |                |                |         |               | MNSQ  | ZSTD | MNSQ   | ZSTD | CORR.       | EXP. |               |               |      |     |
| 4               | 27             | 35             | -.01    | .41           | 1.17  | .98  | 1.25   | .97  | A           | .56  | .32           | 71.9          | 71.9 | P4  |
| 6               | 24             | 35             | .09     | .42           | 1.09  | .51  | 1.23   | .82  | B           | .39  | .30           | 75.0          | 75.0 | P6  |
| 2               | 29             | 35             | -.02    | .40           | 1.11  | .73  | 1.04   | .24  | C           | .36  | .34           | 59.4          | 69.4 | P2  |
| 9               | 25             | 35             | .15     | .40           | 1.04  | .33  | 1.09   | .47  | D           | .49  | .34           | 65.6          | 69.4 | P9  |
| 7               | 22             | 35             | .60     | .38           | .97   | -.24 | 1.03   | .26  | E           | .40  | .38           | 78.1          | 64.7 | P1  |
| 10              | 24             | 35             | .37     | .44           | 1.02  | .17  | .91    | -.17 | e           | .43  | .28           | 78.1          | 78.1 | P10 |
| 3               | 23             | 35             | .46     | .38           | .96   | -.28 | .98    | -.07 | d           | .43  | .37           | 68.8          | 65.1 | P3  |
| 8               | 28             | 35             | -.19    | .42           | .96   | -.14 | .86    | -.40 | c           | .46  | .30           | 75.0          | 75.0 | P8  |
| 5               | 27             | 35             | -.01    | .41           | .87   | -.74 | .75    | -.98 | b           | .47  | .32           | 71.9          | 71.9 | P5  |
| 1               | 30             | 35             | -.58    | .47           | .83   | -.59 | .64    | -.95 | a           | .54  | .26           | 81.3          | 81.3 | P7  |
| MEAN            | 25.8           | 35.0           | .00     | .41           | 1.00  | .1   | .98    | .0   |             |      |               | 72.5          | 72.2 |     |
| P. SD           | 2.0            | .0             | .60     | .03           | .10   | .5   | .19    | .6   |             |      |               | 6.2           | 5.0  |     |

Gambar 3. 2 nilai *OUTFIT* (MNSQ) dan (ZSTD) setiap butir soal

| ENTRY<br>NUMBER | TOTAL<br>SCORE | TOTAL<br>COUNT | MEASURE | MODEL<br>S.E. | INFIT |       | OUTFIT |      | PTMEASUR-AL |      | EXACT<br>OBS% | MATCH<br>EXP% | Item   |
|-----------------|----------------|----------------|---------|---------------|-------|-------|--------|------|-------------|------|---------------|---------------|--------|
|                 |                |                |         |               | MNSQ  | ZSTD  | MNSQ   | ZSTD | CORR.       | EXP. |               |               |        |
| 2               | 86             | 35             | .84     | .31           | 1.59  | 2.25  | .73    | .44  | A .40       | .57  | 65.7          | 64.5          | K2(1b) |
| 4               | 121            | 35             | -.44    | .34           | 1.27  | 1.22  | 1.24   | 1.05 | B .60       | .59  | 48.6          | 67.2          | K4(2a) |
| 1               | 102            | 35             | -.45    | .32           | 1.12  | .57   | 1.08   | .40  | C .42       | .60  | 74.3          | 66.0          | K1(1a) |
| 6               | 62             | 35             | .33     | .31           | 1.03  | .18   | 1.05   | .27  | D .44       | .55  | 62.9          | 65.5          | K6(2c) |
| 9               | 98             | 35             | -.05    | .31           | .99   | .05   | 1.00   | .10  | E .77       | .61  | 60.0          | 66.3          | K9(4 ) |
| 5               | 67             | 34             | .70     | .31           | .88   | -.47  | .93    | -.20 | d .54       | .58  | 55.9          | 63.6          | K5(2b) |
| 7               | 65             | 34             | .86     | .31           | .79   | -.88  | .75    | 1.00 | c .72       | .58  | 64.7          | 64.2          | K7(2d) |
| 3               | 100            | 35             | -.25    | .31           | .68   | -1.38 | .67    | 1.43 | b .74       | .60  | 68.6          | 66.1          | K3(1c) |
| 8               | 94             | 35             | -.66    | .31           | .58   | -1.95 | .56    | 1.80 | a .68       | .61  | 80.0          | 65.7          | K8(3 ) |
| MEAN            | 86.1           | 34.8           | .00     | .32           | .99   | .0    | 1.00   | .0   |             |      | 64.5          | 65.5          |        |
| P.SD            | 20.2           | .4             | .88     | .01           | .29   | 1.2   | .33    | 1.3  |             |      | 8.9           | 1.1           |        |

Gambar 3. 3 nilai *OUTFIT* (ZSTD) dan(MNSQ) setiap butir soal

Berdasarkan hasil pengolahan uji validitas pada Gambar 3.2 dan Gambar 3.3 ditunjukkan oleh nilai *outfit Z-standard* (ZSTD) dan *outfit mean square* (MNSQ). Interpretasi pada setiap butir soal pemahaman konsep dapat dilihat pada Tabel 3.6 Sedangkan interpretasi pada setiap butir soal keterampilan berpikir kreatif dapat dilihat pada Tabel 3.7

Tabel 3. 6 Validitas Item Instrumen Tes Pemahaman Konsep

| No Soal | Nilai MNSQ | Nilai ZSTD | Keterangan |
|---------|------------|------------|------------|
| 1       | 0,64       | -0,95      | Diterima   |
| 2       | 1,04       | 0,24       | Diterima   |
| 3       | 0,98       | -0,07      | Diterima   |
| 4       | 1,25       | 0,97       | Diterima   |

Ghina Aghnia Nur Assyifaa, 2021

MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PJBL) DENGAN STEM UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

| No Soal | Nilai MNSQ | Nilai ZSTD | Keterangan |
|---------|------------|------------|------------|
| 5       | 0,75       | - 0,98     | Diterima   |
| 6       | 1,23       | 0,82       | Diterima   |
| 7       | 1,03       | 0,26       | Diterima   |
| 8       | 0,86       | -0,40      | Diterima   |
| 9       | 1,09       | 0,47       | Diterima   |
| 10      | 0,91       | -0,17      | Diterima   |

Tabel 3. 7 Validitas Item Instrumen Tes Berpikir Kreatif

| No Soal | Nilai MNSQ | Nilai ZSTD | Keterangan |
|---------|------------|------------|------------|
| 1a      | 1,08       | 0,40       | Diterima   |
| 1b      | 0,73       | 0,44       | Diterima   |
| 1c      | 0,67       | -1,43      | Diterima   |
| 2a      | 1,24       | 1,05       | Diterima   |
| 2b      | 0,93       | - 0,20     | Diterima   |
| 2c      | 1,05       | 0,27       | Diterima   |
| 2d      | 0,75       | -1,00      | Diterima   |
| 3       | 0,56       | -1,80      | Diterima   |
| 4       | 1,00       | 0,10       | Diterima   |

Berdasarkan Tabel 3.6 dan tabel 3.7 Instrumen tes pemahaman konsep dan berpikir kreatif dapat digunakan karena memiliki validitas yang dapat diterima.

### 3.4.2 Uji Reliabilitas

Dalam penelitian ini uji reliabilitas bertujuan untuk menunjukkan keajegan, ketetapan dari instrumen pemahaman kosep dan instrumen keterampilan berpikir kreatif yang telah disusun. uji Reliabilitas menggambarkan ketetapan instrumen pemahaman kosep dan instrumen keterampilan berpikir kreatif yang digunakan untuk mengukur dan menggali informasi yang dibutuhkan peneliti. Uji reliabilitas menggunakan analisis Rasch dengan *software* MINISTEP 4.8.0 pada menu *output Table 3.1 Summary Statistics* yang mampu menyajikan beberapa nilai reliabilitas, diantaranya yaitu *cronbach alpha*, *item reliability*, dan *person reliability*. Nilai *cronbach alpha* menampilkan nilai interaksi antara *item reliability* dan *person reliability* dari instrumen pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif secara keseluruhan, nilai *person reliability* menampilkan konsistensi atau keajegan jawaban tes siswa sedangkan *item reliability* menampilkan kualitas instrumen tes yang telah disusun (Mohamad, Sulaiman, Sern, & Salleh, 2015; Sumintono &



Widhiarso, 2015). Interpretasi dari nilai *person reliability* dan *item reliability* yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3.8 sedangkan interpretasi untuk nilai *Cronbach alpha* dapat dilihat pada Tabel 3.9

Tabel 3. 8 Interpretasi nilai *person reliability* dan *item reliability*

| Nilai <i>person reliability</i> dan <i>item reliability</i> | Interpretasi |
|---|--------------|
| $0,94 \leq \text{Nilai}$                                    | Istimewa     |
| $0,90 \leq \text{Nilai} < 0,94$                             | Bagus Sekali |
| $0,80 \leq \text{Nilai} < 0,90$                             | Bagus        |
| $0,67 \leq \text{Nilai} < 0,80$                             | Cukup        |
| $\text{Nilai} < 0,67$                                       | Lemah        |

Tabel 3. 9 Interpretasi nilai Cronbach alpha

| Nilai Cronbach alpha    | Interpretasi |
|-------------------------|--------------|
| $0,8 \leq \alpha$       | Bagus Sekali |
| $0,7 \leq \alpha < 0,8$ | Bagus        |
| $0,6 \leq \alpha < 0,7$ | Cukup        |
| $0,5 \leq \alpha < 0,6$ | Jelek        |
| $\alpha < 0,5$          | Buruk        |

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Hasil uji reliabilitas instrumen tes pemahaman konsep dapat dilihat pada Gambar 3.4 sedangkan instrumen tes berpikir kreatif dapat dilihat pada Gambar 3.5

| SUMMARY OF 35 MEASURED (EXTREME AND NON-EXTREME) Person                     |             |         |         |             |            |                        |             |       |  |
|---|-------------|---------|---------|-------------|------------|------------------------|-------------|-------|--|
|   | TOTAL SCORE | COUNT   | MEASURE | MODEL S. E. | INFIT MNSQ | ZSTD                   | OUTFIT MNSQ | ZSTD  |  |
| MEAN  | 7.7         | 10.0    | 1.32    | .94         | 1.00       | .15                    | .99         | .13   |  |
| SEM   | .2          | .0      | .17     | .07         | .02        | .07                    | .03         | .08   |  |
| P. SD   | 1.3         | .0      | 1.62    | .38         | .09        | .38                    | .14         | .45   |  |
| S. SD   | 1.3         | .0      | 1.64    | .39         | .09        | .39                    | .15         | .46   |  |
| MAX.  | 10.0        | 10.0    | 2.11    | 1.82        | 1.21       | .87                    | 1.28        | 1.07  |  |
| MIN.  | 5.0         | 10.0    | -.23    | .68         | .82        | -.71                   | .64         | -.81  |  |
| REAL RMSE   | .81         | TRUE SD | .64     | SEPARATION  | 1.43       | Person RELIABILITY .75 |             |       |  |
| MODEL RMSE  | .80         | TRUE SD | .67     | SEPARATION  | 1.55       | Person RELIABILITY .77 |             |       |  |
| S. E. OF Person MEAN = .12  |             |         |         |             |            |                        |             |       |  |
| Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .98                               |             |         |         |             |            |                        |             |       |  |
| CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .74 SEM = 1.29 |             |         |         |             |            |                        |             |       |  |
| STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .78                                    |             |         |         |             |            |                        |             |       |  |
| SUMMARY OF 10 MEASURED (EXTREME AND NON-EXTREME) Item                       |             |         |         |             |            |                        |             |       |  |
|   | TOTAL SCORE | COUNT   | MEASURE | MODEL S. E. | INFIT MNSQ | ZSTD                   | OUTFIT MNSQ | ZSTD  |  |
| MEAN  | 27.2        | 35.0    | .38     | .42         | 1.00       | .07                    | .99         | .01   |  |
| SEM   | 1.6         | .0      | .39     | .14         | .05        | .28                    | .78         | .31   |  |
| P. SD   | 3.7         | .0      | 1.29    | .42         | .13        | .79                    | .62         | .87   |  |
| S. SD   | 3.8         | .0      | 1.31    | .44         | .14        | .83                    | .84         | .92   |  |
| MAX.  | 35.0        | 35.0    | .53     | 1.81        | 1.20       | 1.20                   | 1.34        | 1.25  |  |
| MIN.  | 23.0        | 35.0    | -.52    | .39         | .82        | -1.13                  | .66         | -1.27 |  |
| REAL RMSE   | .70         | TRUE SD | .92     | SEPARATION  | 1.31       | Item RELIABILITY .86   |             |       |  |
| MODEL RMSE  | .70         | TRUE SD | .93     | SEPARATION  | 1.33       | Item RELIABILITY .88   |             |       |  |
| S. E. OF Item MEAN = .39  |             |         |         |             |            |                        |             |       |  |

Gambar 3. 4 Nilai *person reliability*, *item reliability*, dan *cronbach alpha* instrumen tes pemahaman konsep

Ghina Aghnia Nur Assyifaa, 2021

MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PJBL) DENGAN STEM UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

| SUMMARY OF 35 MEASURED Person   |             |         |         |            |       |                        |        |       |
|---|-------------|---------|---------|------------|-------|------------------------|--------|-------|
|   | TOTAL SCORE | COUNT   | MEASURE | MODEL S.E. | INFIT |                        | OUTFIT |       |
|   |             |         |         |            | MNSQ  | ZSTD                   | MNSQ   | ZSTD  |
| MEAN  | 22.1        | 8.9     | -.14    | .62        | 1.00  | -.09                   | 1.00   | -.07  |
| SEM   | .6          | .0      | .23     | .00        | .11   | .21                    | .12    | .21   |
| P.SD  | 3.6         | .2      | 1.36    | .03        | .64   | 1.20                   | .71    | 1.20  |
| S.SD  | 3.7         | .2      | 1.38    | .03        | .65   | 1.21                   | .72    | 1.22  |
| MAX.  | 28.0        | 9.0     | 2.07    | .75        | 3.32  | 2.99                   | 4.06   | 3.56  |
| MIN.  | 13.0        | 8.0     | -3.99   | .60        | .07   | -3.28                  | .08    | -3.20 |
| REAL RMSE   | .69         | TRUE SD | 1.17    | SEPARATION | 1.70  | Person RELIABILITY .74 |        |       |
| MODEL RMSE  | .63         | TRUE SD | 1.21    | SEPARATION | 1.94  | Person RELIABILITY .79 |        |       |
| S.E. OF Person MEAN = .23   |             |         |         |            |       |                        |        |       |
| Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .99                               |             |         |         |            |       |                        |        |       |
| CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .78 SEM = 1.68 |             |         |         |            |       |                        |        |       |
| STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .95                                    |             |         |         |            |       |                        |        |       |
| SUMMARY OF 9 MEASURED Item  |             |         |         |            |       |                        |        |       |
|   | TOTAL SCORE | COUNT   | MEASURE | MODEL S.E. | INFIT |                        | OUTFIT |       |
|   |             |         |         |            | MNSQ  | ZSTD                   | MNSQ   | ZSTD  |
| MEAN  | 86.1        | 34.8    | .00     | .32        | .99   | -.04                   | 1.00   | -.04  |
| SEM   | 7.1         | .1      | .67     | .00        | .10   | .43                    | .12    | .45   |
| P.SD  | 20.2        | .4      | 1.90    | .01        | .29   | 1.23                   | .33    | 1.26  |
| S.SD  | 21.4        | .4      | 2.02    | .01        | .31   | 1.30                   | .35    | 1.34  |
| MAX.  | 121.0       | 35.0    | 2.33    | .34        | 1.59  | 2.25                   | 1.73   | 2.44  |
| MIN.  | 62.0        | 34.0    | -3.44   | .31        | .58   | -1.95                  | .56    | -2.00 |
| REAL RMSE   | .33         | TRUE SD | 1.88    | SEPARATION | 5.61  | Item RELIABILITY .93   |        |       |
| MODEL RMSE  | .32         | TRUE SD | 1.88    | SEPARATION | 5.93  | Item RELIABILITY .93   |        |       |
| S.E. OF Item MEAN = .67   |             |         |         |            |       |                        |        |       |

Gambar 3. 5 Nilai *person reliability*, *item reliability*, dan *cronbach alpha* instrumen tes berpikir kreatif

Berdasarkan Gambar 3.4 dan Gambar 3.5 pada penelitian ini hasil pengolahan uji reliabilitas ditunjukkan oleh nilai *cronbach alpha*, *item reliability* dan *person reliability*, Nilai *cronbach alpha* pada instrumen pemahaman konsep sebesar 0,74 termasuk dalam kategori bagus, sedangkan instrumen keterampilan berpikir kreatif sebesar 0,78 termasuk dalam kategori bagus. Nilai *person reliability* pada instrumen pemahaman konsep sebesar 0,75 termasuk dalam kategori cukup, sedangkan instrumen keterampilan berpikir kreatif sebesar 0,75 termasuk dalam kategori cukup. Nilai *item reliability* pada instrumen pemahaman konsep sebesar 0,86 termasuk dalam kategori bagus, sedangkan instrumen keterampilan berpikir kreatif sebesar 0,93 termasuk dalam kategori bagus sekali.

Interpretasi nilai *person reliability* dan *item reliability* sangat mirip dengan Interpretasi *cronbach alpha*. Nilanya terdiri dari 0 hingga 1, menurut Boone & Noltemeyer, (2017) ukuran instrumen yang konsisten dapat dilihat melalui nilai reliabilitas mendekati 1. Selain itu, menurut (Mohamad dkk., 2015) dalam ilmu sosial nilai  $\alpha$  sebesar 0,60 dapat diterima. Maka instrumen pemahaman konsep dan

keterampilan berpikir kreatif dengan nilai indeks reliabilitas yang mendekati 1 dapat diterima.

### 3.4.3 Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran bertujuan untuk mengungkapkan instrumen yang telah disusun termasuk dalam katogori tes yang mudah atau sulit. Pada penelitian ini tingkat kesukaran instrumen keterampilan berpikir kreatif dan pemahaman konsep dianalisis menggunakan analisis Rasch dengan *software* MINISTEP 4.8.0 pada menu *output Table 13 Item Measure* yang berfungsi untuk memperoleh deskripsi kekuatan butir soal tes pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif. Menurut Sumintono & Widhiarso, (2015) *output Table 13 Item Measure* dapat digunakan untuk menentukan tingkat kesulitan butir soal dengan menggunakan nilai Standar Deviasi (SD) dan nilai logit. Soal termasuk kedalam kelompok sukar ditunjukan dengan nilai  $0,00 \text{ logit} + 1\text{SD}$  adalah satu; soal termasuk kedalam kelompok sangat sukar ditunjukan dengan nilai lebih besar dari  $+1\text{SD}$ ; soal termasuk kedalam kelompok mudah ditunjukan dengan nilai  $0,00 \text{ logit} -1\text{SD}$ ; dan soal termasuk kedalam kelompok sangat mudah ditunjukan dengan nilai lebih kecil dari  $-1\text{SD}$ . Berikut hasil uji tingkat kesukaran instrumen tes pemahaman konsep dapat dilihat pada Gambar 3.6 sedangkan instrumen tes berpikir kreatif dapat dilihat pada Gambar 3.7 ditunjukan oleh nilai *measure*.

| ENTRY NUMBER | TOTAL SCORE | TOTAL COUNT | MEASURE | MODEL S. E. | INFIT MNSQ | INFIT ZSTD | OUTFIT MNSQ | OUTFIT ZSTD | PTMEASUR-CORR. | AL-EXP. | EXACT OBS% | MATCH EXP% | Item |
|--------------|-------------|-------------|---------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|----------------|---------|------------|------------|------|
| 4            | 27          | 35          | -.01    | .41         | 1.17       | .98        | 1.25        | .97         | A .56          | .32     | 71.9       | 71.9       | P4   |
| 6            | 24          | 35          | .09     | .42         | 1.09       | .51        | 1.23        | .82         | B .39          | .30     | 75.0       | 75.0       | P6   |
| 2            | 29          | 35          | -.02    | .40         | 1.11       | .73        | 1.04        | .24         | C .36          | .34     | 59.4       | 69.4       | P2   |
| 9            | 25          | 35          | .15     | .40         | 1.04       | .33        | 1.09        | .47         | D .49          | .34     | 65.6       | 69.4       | P9   |
| 7            | 22          | 35          | .60     | .38         | .97        | -.24       | 1.03        | .26         | E .40          | .38     | 78.1       | 64.7       | P1   |
| 10           | 24          | 35          | .37     | .44         | 1.02       | .17        | .91         | -.17        | e .43          | .28     | 78.1       | 78.1       | P10  |
| 3            | 23          | 35          | .46     | .38         | .96        | -.28       | .98         | -.07        | d .43          | .37     | 68.8       | 65.1       | P3   |
| 8            | 28          | 35          | -.19    | .42         | .96        | -.14       | .86         | -.40        | c .46          | .30     | 75.0       | 75.0       | P8   |
| 5            | 27          | 35          | -.01    | .41         | .87        | -.74       | .75         | -.98        | b .47          | .32     | 71.9       | 71.9       | P5   |
| 1            | 30          | 35          | -.58    | .47         | .83        | -.59       | .64         | -.95        | a .54          | .26     | 81.3       | 81.3       | P7   |
| MEAN         | 25.8        | 35.0        | .00     | .41         | 1.00       | .1         | .98         | .0          |                |         | 72.5       | 72.2       |      |
| P. SD        | 2.0         | .0          | .60     | .03         | .10        | .5         | .19         | .6          |                |         | 6.2        | 5.0        |      |

Gambar 3. 6. Nilai MEASURE setiap butir soal tes pemahaman konsep

| ENTRY<br>NUMBER | TOTAL<br>SCORE | TOTAL<br>COUNT | MEASURE | MODEL<br>S.E. | MNSQ<br>ZSTD | INFIT<br>ZSTD | MNSQ<br>ZSTD | OUTFIT<br>ZSTD | PTMEASUR-AL<br>CORR. | EXP. | EXACT<br>OBS% | MATCH<br>EXP% | Item   |
|-----------------|----------------|----------------|---------|---------------|--------------|---------------|--------------|----------------|----------------------|------|---------------|---------------|--------|
| 2               | 86             | 35             | .84     | .31           | 1.59         | 2.25          | .73          | .44            | A .40                | .57  | 65.7          | 64.5          | K2(1b) |
| 4               | 121            | 35             | -.44    | .34           | 1.27         | 1.22          | 1.24         | 1.05           | B .60                | .59  | 48.6          | 67.2          | K4(2a) |
| 1               | 102            | 35             | -.45    | .32           | 1.12         | .57           | 1.08         | .40            | C .42                | .60  | 74.3          | 66.0          | K1(1a) |
| 6               | 62             | 35             | .33     | .31           | 1.03         | .18           | 1.05         | .27            | D .44                | .55  | 62.9          | 65.5          | K6(2c) |
| 9               | 98             | 35             | -.05    | .31           | .99          | .05           | 1.00         | .10            | E .77                | .61  | 60.0          | 66.3          | K9(4 ) |
| 5               | 67             | 34             | .70     | .31           | .88          | -.47          | .93          | -.20           | d .54                | .58  | 55.9          | 63.6          | K5(2b) |
| 7               | 65             | 34             | .86     | .31           | .79          | -.88          | .75          | -1.00          | c .72                | .58  | 64.7          | 64.2          | K7(2d) |
| 3               | 100            | 35             | -.25    | .31           | .68          | -1.38         | .67          | -1.43          | b .74                | .60  | 68.6          | 66.1          | K3(1c) |
| 8               | 94             | 35             | -.66    | .31           | .58          | -1.95         | .56          | -1.80          | a .68                | .61  | 80.0          | 65.7          | K8(3 ) |
| MEAN            | 86.1           | 34.8           | .00     | .32           | .99          | .0            | 1.00         | .0             |                      |      | 64.5          | 65.5          |        |
| P. SD           | 20.2           | .4             | .88     | .01           | .29          | 1.2           | .33          | 1.3            |                      |      | 8.9           | 1.1           |        |

Gambar 3. 7. Nilai MEASURE setiap butir soal tes keterampilan berpikir kreatif

Berdasarkan Gambar 3.6 dan 3.7 dapat dijelaskan bahwa pada instrumen pemahaman konsep nilai *measure* paling tinggi pada soal nomor satu (P1) dengan logit sebesar 0,60 sedangkan nilai *measure* paling rendah pada soal nomor tujuh (P7) dengan logit sebesar -0,58. Pada instrumen keterampilan berpikir kreatif nilai *measure* paling tinggi pada soal nomor dua poin d (K7) dengan logit sebesar 0,86 sedangkan nilai *measure* paling rendah pada soal nomor tiga (K8) dengan logit sebesar -0,66. Untuk nilai Standar Deviasi (SD) instrumen pemahaman konsep sebesar 0,60 sedangkan instrumen keterampilan berpikir kreatif sebesar 0,88 sehingga interpretasi tingkat kesukaran instrumen pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif dapat dilihat pada Tabel 3.10. dan Tabel 3.11

Tabel 3. 10 Interpretasi *tingkat kesukaran* instrumen pemahaman konsep

| Tingkat Kesukaran (TK) | Interpretasi |
|------------------------|--------------|
| $0,60 < TK$            | Sangat Sukar |
| $0,00 < TK \leq 0,60$  | Sukar        |
| $-0,60 < TK \leq 0,00$ | Mudah        |
| $TK \leq -0,60$        | Sangat Mudah |

Tabel 3. 11 Interpretasi *tingkat kesukaran* instrumen keterampilan berpikir kreatif

| Tingkat Kesukaran (TK) | Interpretasi |
|------------------------|--------------|
| $0,88 < TK$            | Sangat Sukar |
| $0,00 < TK \leq 0,88$  | Sukar        |
| $-0,88 < TK \leq 0,00$ | Mudah        |
| $TK \leq -0,88$        | Sangat Mudah |

Interpretasi tingkat kesukaran setiap butir soal pemahaman konsep dapat dilihat pada Tabel 3.12 Sedangkan interpretasi pada setiap butir soal keterampilan berpikir kreatif dapat dilihat pada Tabel 3.13

Tabel 3. 12 Tingkat kesukaran butir soal pemahaman konsep

| No. Soal | Tingkat Kesukaran (TK) | Interpretasi |
|----------|------------------------|--------------|
| 1.       | 0,60                   | Sukar        |
| 2.       | -0,02                  | Mudah        |
| 3.       | 0,46                   | Sukar        |
| 4.       | -0,01                  | Mudah        |
| 5.       | -0,01                  | Mudah        |
| 6.       | 0,09                   | Sukar        |
| 7.       | -0,58                  | Mudah        |
| 8.       | -0,19                  | Mudah        |
| 9.       | 0,15                   | Sukar        |
| 10.      | 0,37                   | Sukar        |

Tabel 3. 13 *Tingkat kesukaran* tiap butir soal pemahaman konsep

| No Soal | Tingkat Kesukaran (TK) | Interpretasi |
|---------|------------------------|--------------|
| 1a      | -0,45                  | Mudah        |
| 1b      | 0,84                   | Sukar        |
| 1c      | -0,25                  | Mudah        |
| 2a      | -0,44                  | Mudah        |
| 2b      | 0,70                   | Sukar        |
| 2c      | 0,33                   | Sukar        |
| 2d      | 0,86                   | Sukar        |
| 3       | -0,66                  | Mudah        |
| 4       | -0,05                  | Mudah        |

Tabel 3.12 dan Tabel 3.13 Menunjukkan bahwa pada instrumen pemahaman konsep memiliki tingkat kesukaran yang beragam begitupun pada instrumen tes keterampilan berpikir kreatif, sehingga sebaran tingkat kesukaran dapat dikatakan merata.

#### 3.4.4 Daya Pembeda

Analisis daya pembeda digunakan untuk menentukan kemampuan butir soal dalam membedakan siswa dengan yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah. Dalam penelitian ini daya pembeda pada instrumen tes pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif dianalisis menggunakan analisis Rasch dengan

Ghina Aghnia Nur Assyifaa, 2021

**MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PJBL) DENGAN STEM UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

software MINISTEP 4.8.0 pada menu *output Table 10 Item Fit Order*. Menurut (Sabudin dkk., 2018; Smiley, 2015) *Item Fit Order* dapat menyajikan informasi mengenai *Point-measure correlation (PTMEASURE-AL COOR)* yang berfungsi untuk mengetahui daya pembeda dari suatu instrumen. Untuk menginterpretasi setiap nilai yang ditampilkan oleh *Point-measure correlation* dapat dilihat pada Tabel 3.14

Tabel 3. 14. Interpretasi nilai PTMEASURE-AL COOR

| <i>PTMEASURE-AL COOR</i> (ID) | Interpretasi |
|-------------------------------|--------------|
| $0,40 < ID$                   | Sangat baik  |
| $0,30 < ID \leq 0,40$         | Baik         |
| $0,20 < ID \leq 0,30$         | Kurang baik  |
| $ID \leq 0,19$                | Jelek        |

Smiley (2015)

Berikut hasil uji daya pembeda instrumen tes pemahaman konsep dapat dilihat pada Gambar 3.8 sedangkan instrumen tes berpikir kreatif dapat dilihat pada Gambar 3.9

| ENTRY<br>NUMBER | TOTAL<br>SCORE | TOTAL<br>COUNT | MEASURE | MODEL<br>S. E. | INFIT<br>MNSQ | ZSTD | OUTFIT<br>MNSQ | ZSTD | PTMEASURE-AL<br>CORR. | EXP. | EXACT<br>OBS% | MATCH<br>EXP% | Item |
|-----------------|----------------|----------------|---------|----------------|---------------|------|----------------|------|-----------------------|------|---------------|---------------|------|
| 4               | 27             | 35             | -.01    | .41            | 1.17          | .98  | 1.25           | .97  | A .56                 | .32  | 71.9          | 71.9          | P4   |
| 6               | 24             | 35             | .09     | .42            | 1.09          | .51  | 1.23           | .82  | B .39                 | .30  | 75.0          | 75.0          | P6   |
| 2               | 29             | 35             | -.02    | .40            | 1.11          | .73  | 1.04           | .24  | C .36                 | .34  | 59.4          | 69.4          | P2   |
| 9               | 25             | 35             | .15     | .40            | 1.04          | .33  | 1.09           | .47  | D .49                 | .34  | 65.6          | 69.4          | P9   |
| 7               | 22             | 35             | .60     | .38            | .97           | -.24 | 1.03           | .26  | E .40                 | .38  | 78.1          | 64.7          | P1   |
| 10              | 24             | 35             | .37     | .44            | 1.02          | .17  | .91            | -.17 | e .43                 | .28  | 78.1          | 78.1          | P10  |
| 3               | 23             | 35             | .46     | .38            | .96           | -.28 | .98            | -.07 | d .43                 | .37  | 68.8          | 65.1          | P3   |
| 8               | 28             | 35             | -.19    | .42            | .96           | -.14 | .86            | -.40 | c .46                 | .30  | 75.0          | 75.0          | P8   |
| 5               | 27             | 35             | -.01    | .41            | .87           | -.74 | .75            | -.98 | b .47                 | .32  | 71.9          | 71.9          | P5   |
| 1               | 30             | 35             | -.58    | .47            | .83           | -.59 | .64            | -.95 | a .54                 | .26  | 81.3          | 81.3          | P7   |
| MEAN            | 25.8           | 35.0           | .00     | .41            | 1.00          | .1   | .98            | .0   |                       |      | 72.5          | 72.2          |      |
| P. SD           | 2.0            | .0             | .60     | .03            | .10           | .5   | .19            | .6   |                       |      | 6.2           | 5.0           |      |

Gambar 3. 8. Nilai PTMEASURE-AL COOR setiap butir soal pemahaman konsep

| ENTRY<br>NUMBER | TOTAL<br>SCORE | TOTAL<br>COUNT | MEASURE | MODEL<br>S. E. | INFIT<br>MNSQ | ZSTD  | OUTFIT<br>MNSQ | ZSTD  | PTMEASURE-AL<br>CORR. | EXP. | EXACT<br>OBS% | MATCH<br>EXP% | Item   |
|-----------------|----------------|----------------|---------|----------------|---------------|-------|----------------|-------|-----------------------|------|---------------|---------------|--------|
| 2               | 86             | 35             | .84     | .31            | 1.59          | 2.25  | .73            | .44   | A .40                 | .57  | 65.7          | 64.5          | K2(1b) |
| 4               | 121            | 35             | -.44    | .34            | 1.27          | 1.22  | 1.24           | 1.05  | B .60                 | .59  | 48.6          | 67.2          | K4(2a) |
| 1               | 102            | 35             | -.45    | .32            | 1.12          | .57   | 1.08           | .40   | C .42                 | .60  | 74.3          | 66.0          | K1(1a) |
| 6               | 62             | 35             | .33     | .31            | 1.03          | .18   | 1.05           | .27   | D .44                 | .55  | 62.9          | 65.5          | K6(2c) |
| 9               | 98             | 35             | -.05    | .31            | .99           | .05   | 1.00           | .10   | E .77                 | .61  | 60.0          | 66.3          | K9(4 ) |
| 5               | 67             | 34             | .70     | .31            | .88           | -.47  | .93            | -.20  | d .54                 | .58  | 55.9          | 63.6          | K5(2b) |
| 7               | 65             | 34             | .86     | .31            | .79           | -.88  | .75            | -1.00 | c .72                 | .58  | 64.7          | 64.2          | K7(2d) |
| 3               | 100            | 35             | -.25    | .31            | .68           | -1.38 | .67            | -1.43 | b .74                 | .60  | 68.6          | 66.1          | K3(1c) |
| 8               | 94             | 35             | -.66    | .31            | .58           | -1.95 | .56            | -1.80 | a .68                 | .61  | 80.0          | 65.7          | K8(3 ) |
| MEAN            | 86.1           | 34.8           | .00     | .32            | .99           | .0    | 1.00           | .0    |                       |      | 64.5          | 65.5          |        |
| P. SD           | 20.2           | .4             | .88     | .01            | .29           | 1.2   | .33            | 1.3   |                       |      | 8.9           | 1.1           |        |

Gambar 3. 9. Nilai PTMEASURE-AL COOR setiap butir soal keterampilan berpikir kreatif

Ghina Aghnia Nur Assyifaa, 2021

**MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PJBL) DENGAN STEM UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Berdasarkan hasil pengolahan uji daya pembeda pada Gambar 3.8 dan Gambar 3.9 Ditunjukkan oleh nilai *Point-measure correlation (PTMEASURE-AL COOR)*. Interpretasi pada setiap butir soal pemahaman konsep dapat dilihat pada Tabel 3.15 Sedangkan interpretasi pada setiap butir soal keterampilan berpikir kreatif dapat dilihat pada Tabel 3.16

Tabel 3. 15 Daya pembeda pada setiap butir soal pemahaman konsep

| No. Soal | PTMEASURE-AL COOR | Interpretasi |
|----------|-------------------|--------------|
| 1.       | 0,40              | Baik         |
| 2.       | 0,36              | Baik         |
| 3.       | 0,43              | Sangat Baik  |
| 4.       | 0,56              | Sangat Baik  |
| 5.       | 0,47              | Sangat Baik  |
| 6.       | 0,39              | Baik         |
| 7.       | 0,54              | Sangat Baik  |
| 8.       | 0,46              | Sangat Baik  |
| 9.       | 0,49              | Sangat Baik  |
| 10.      | 0,43              | Sangat Baik  |

Tabel 3. 16 Daya pembeda pada setiap butir soal keterampilan berpikir kreatif

| No. Soal | PTMEASURE-AL COOR | Interpretasi |
|----------|-------------------|--------------|
| 1a       | 0,42              | Sangat baik  |
| 1b       | 0,40              | Baik         |
| 1c       | 0,74              | Sangat baik  |
| 2a       | 0,60              | Sangat baik  |
| 2b       | 0,54              | Sangat baik  |
| 2c       | 0,44              | Sangat baik  |
| 2d       | 0,72              | Sangat baik  |
| 3        | 0,68              | Sangat baik  |
| 4        | 0,77              | Sangat baik  |

Tabel 3.15 dan Tabel 3.16 menunjukkan bahwa nilai PTMEASURE-AL COOR bernilai positif tidak terdapat daya pembeda yang bernilai negatif sehingga seluruh soal pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif dapat digunakan.



### 3.5 Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk menjawab rumusan masalah yang diajukan dengan cara mengolah data dari hasil penelitian kemudian dilakukan perhitungan sehingga diperoleh simpulan sesuai dengan rumusan pertanyaan. Berikut analisis data pada penelitian penerapan Model pembelajaran PjBL dengan STEM dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif siswa.

#### 3.5.1 Data Hasil Tes pemahaman konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif

Data yang diperoleh dari hasil tes pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif berupa *pretest* dan *posttest* diolah menggunakan rumus berikut:

$$\text{nilai peserta didik} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \quad (3.2)$$

Setelah mendapat nilai *pretest* dan *posttest* kemudian untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif setelah diterapkannya model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM dilakukan perhitungan *n-gain* dan uji hipotesis menggunakan software SPSS.

##### 3.5.1.1 Analisis data *N-gain* Tes Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif

Tes ini dilakukan dan dianalisis untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif siswa setelah setelah diterapkan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM. Setelah mendapat nilai *pretest* dan *posttest* kemudian pengolahan tes pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif siswa menggunakan nilai normal gain (*g*) dengan persamaan:

$$\langle g \rangle = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}} \quad (3.3)$$

(Meltzer, 2002)

Nilai *N-gain* yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan kategori dengan kriteria pada Tabel 3.17.



Tabel 3. 17 Interpretasi *N-gain*

| Nilai (%)          | Kriteria |
|--------------------|----------|
| $g \geq 0,7$       | Tinggi   |
| $0,7 > g \geq 0,3$ | Sedang   |
| $g < 0,3$          | Rendah   |

(Hake, 1999: 1)

### 3.5.1.2 Analisis Uji Hipotesis

Uji hipotesis berfungsi untuk menguji diterima atau ditolaknya hipotesis yang diajukan. Penelitian ini meneliti peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif siswa setelah menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM. Adapun hipotesis yang digunakan dalam penelitian peningkatan pemahaman konsep siswa adalah:

Ho : Tidak terdapat peningkatan pemahaman konsep siswa setelah menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM.

Ha : Terdapat peningkatan pemahaman konsep siswa setelah menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM.

Ho : Tidak terdapat peningkatan pemahaman konsep siswa setelah menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM

Ha : Terdapat peningkatan pemahaman konsep siswa setelah menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM.

Sedangkan hipotesis yang digunakan dalam penelitian peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa adalah:

Ho : Tidak terdapat peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa setelah menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM

Ha : Terdapat peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa setelah menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM.

Uji hipotesis dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

**a. Melakukan uji normalitas**

Uji normalitas dilakukan dengan pengelompokan data variabel terikat didasarkan pada kelompok sampel dilakukan dengan bantuan *software* IBM SPSS *statistic* 25 melalui uji *Shapiro-Wilks* dengan taraf kepercayaan 95%. Komponen yang diujikan normalitasnya adalah nilai Gain dari *pretest* dan *posttest* dengan kriteria sebagai berikut:

Jika nilai  $\text{Sig} > 0,05$ , maka  $H_0$  diterima,  $H_1$  ditolak

Jika nilai  $\text{Sig} < 0,05$ , maka  $H_1$  diterima,  $H_0$  ditolak.

Hipotesis yang digunakan pada uji normalitas adalah:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

**b. Uji perbedaan dua rata-rata**

Jika data terdistribusi normal maka dilakukan uji hipotesis parametrik yaitu uji *paired samples t test*, pengambilan keputusannya yaitu apabila nilai Asymp. Sig. (2-tailed)  $< \alpha$ , dengan  $\alpha = 0,050$  maka  $H_1$  diterima. Tetapi jika data tidak terdistribusi normal maka dilakukan uji hipotesis non parametrik yaitu uji wilcoxon, pengambilan keputusannya yaitu apabila nilai Asymp. Sig. (2-tailed)  $< \alpha$ , dengan  $\alpha = 0,050$  maka  $H_1$  diterima.

### 3.5.1.3 Wawancara

Wawancara dilakukan untuk menyelidiki faktor yang menyebabkan salah satu indikator pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif dianggap mudah dan sulit. Wawancara dilakukan terhadap lima siswa yang memiliki peningkatan pemahaman konsep pada kategori tinggi dan lima siswa yang memiliki peningkatan pada kategori sedang. Sedangkan pada keterampilan berpikir kreatif wawancara dilakukan berdasarkan peningkatan indikator yang paling tinggi dan indikator paling rendah dari masing-masing indikator tersebut dilakukan wawancara terhadap lima siswa yang memiliki peningkatan tinggi dan lima siswa yang memiliki peningkatan sedang.

### 3.5.2 Keterlaksanaan model pembelajaran PJBL dengan pendekatan STEM

Nilai keterlaksanaan model pembelajaran PJBL dengan STEM diperoleh dari data lembar observasi dan LKPD aktivitas peserta didik dalam proses pembelajaran. Data observasi keterlaksanaan model PjBL dengan STEM dianalisis menggunakan persentase keterlaksanaan dengan rumus 3.5

$$\% \text{ keterlaksanaan aktivitas} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (3.5)$$

Nilai yang diperoleh dapat diinterpretasikan ke dalam kategori berikut:

Tabel 3. 18 Interpretasi nilai keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa

| Persentase keterlaksanaan | Kategori                            |
|---------------------------|-------------------------------------|
| $k = 0$                   | Tidak satupun kegiatan terlaksana   |
| $0 < k < 25$              | Sebagian kecil kegiatan terlaksana  |
| $25 \leq k < 50$          | Hampir setengah kegiatan terlaksana |
| $k = 50$                  | Setengah kegiatan terlaksana        |
| $50 < k < 75$             | Sebagian besar kegiatan terlaksana  |
| $75 \leq k < 100$         | Hampir seluruh kegiatan terlaksana  |
| $k = 100$                 | Seluruh kegiatan terlaksana         |

(Suminten, 2015)

Dalam LKPD terdapat soal berbentuk uraian, setiap jawaban soal diberikan penilaian rentang skor untuk setiap soal dari 1 sampai 4. Skor dihitung dengan menggunakan persamaan 3.6

$$S = \sum B \quad (3.6)$$

Keterangan:

$S$  = Skor peserta didik

$B$  = Jawaban peserta didik yang benar

Setelah skor setiap peserta didik diperoleh, kemudian menghitung nilai yang diperoleh dengan menggunakan persamaan 3.7

$$NA = \frac{\text{Skor mentah}}{\text{Skor maksimum}} \times 100 \quad (3.7)$$

(Farida, 2014)

Nilai yang diperoleh dapat diinterpretasikan ke dalam kriteria berikut Tabel 3.19:

Ghina Aghnia Nur Assyifaa, 2021

**MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PJBL) DENGAN STEM UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3. 19 Interpretasi nilai LKPD

| Skor     | Kategori    |
|----------|-------------|
| 30 - 39  | Gagal       |
| 40 - 55  | Kurang      |
| 56 - 65  | Cukup       |
| 66 - 79  | Baik        |
| 80 – 100 | Baik sekali |

(Arikunto, 2012)

### 3.5.3 Analisis angket respon siswa terhadap model pembelajaran PjBL dengan pendekatan STEM

Angket ini menggunakan skala likert, setiap siswa menjawab setiap pernyataan dengan jawaban sangat setuju (SS), setuju (S), Tidak Setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS). Untuk pernyataan positif jawaban SS skornya 4, S skornya 3, TS skornya 2, STS skornya 1 sedangkan pernyataan negatif sebaliknya. Penggunaan instrumen kuesioner dengan empat skala untuk memperoleh data penelitian yang lebih akurat karena dengan lima skala terdapat kategori jawaban netral yang mempunyai makna ganda, atau dapat diartikan responden belum mampu memutuskan atau memberi jawaban (Hadi, 1991). Skor dari setiap pernyataan untuk seluruh siswa dirata-ratakan dan dinyatakan dalam bentuk persentase capaian dengan menggunakan persamaan 3.8

$$x = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh tiap item}}{\text{jumlah skor ideal untuk seluruh item}} \times 100\% \quad (3.8)$$

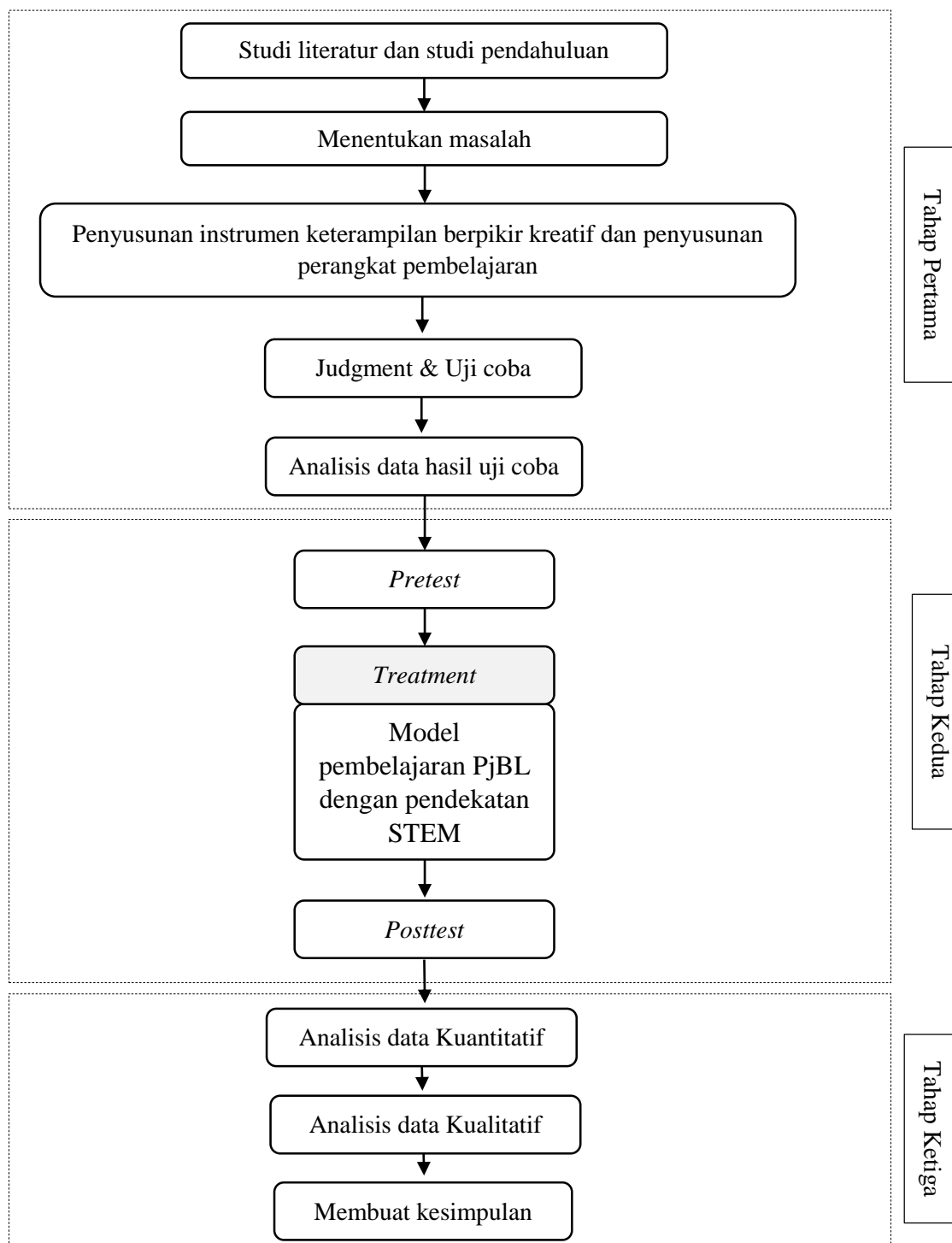
Nilai yang diperoleh kemudian diinterpretasikan kedalam kriteria berikut:

Tabel 3. 20 Interpretasi Tanggapan Siswa

| Nilai (%)              | Kriteria            |
|------------------------|---------------------|
| $x > 81,25$            | Sangat setuju       |
| $62,50 < x \leq 81,25$ | Setuju              |
| $43,75 < x \leq 62,5$  | Tidak setuju        |
| $25,00 < x \leq 43,75$ | Sangat tidak setuju |

(Sugiyono, 2014)

### 3.6 Prosedur penelitian



Gambar 3. 10 Prosedur penelitian